

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data.

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan pemanfaatan data sekunder yang ada seoptimal mungkin yang diperoleh dari Dinas Pengelola Sumber Daya Air wilayah Jawa Tengah, yang meliputi data runtun waktu debit banjir bulanan pada sungai Kaligarang Semarang selama 10 tahun yang diambil pada bulan Juni 2003.

3.2 Alat-Alat Metodologi Dalam Analisis Data Runtun Waktu

Plot data

Langkah pertama yang baik untuk menganalisis data runtun waktu adalah dengan memplot data tersebut secara grafis untuk mengetahui adanya pengaruh trend (penyimpangan nilai tengah) dan pengaruh musim pada data (seasonality).

Koefisien Autokorelasi

Koefisien Autokorelasi merupakan alat yang berharga dalam analisis runtun waktu. Karena melalui fungsi autolorelasi dapat ditentukan apakah suatu proses termasuk dalam proses autoregresif atau bukan, melalui plot fungsi autokorelasi juga dapat ditentukan ada tidaknya pengaruh musiman dalam suatu deretan data runtun waktu.

Periodogram dan analisis Spektral

Salah satu cara dalam menganalisis data runtun waktu adalah dengan menderetkan himpunan data tersebut kedalam himpunan gelombang sinus (siklus) pada frekuensi yang berbeda-beda. Melalui cara ini kita dapat melihat bagaimana kerandoman dan musiman (seasonality) dari suatu data runtun waktu. Secara sederhana dapat kita ketahui bahwa gelombang sinus memiliki tiga aspek yaitu :

1. Panjang gelombang, yang diukur dari suatu puncak ke puncak berikutnya, dan berbanding terbalik dengan frekuensi.
2. Amplitudo, yang merupakan ukuran ketinggian gelombang.
3. Fase, yang menyatakan perpindahan horizontal (atau posisi) suatu gelombang.

Dalam suatu urutan data runtun waktu yang diskret, karena tidak terdapat data sudut maka “panjang gelombang” diubah menjadi “satuan waktu” (atau dengan menyatakan jumlah pengamatan sebagai satu panjang gelombang). Sehingga untuk suatu data runtun waktu yang terdiri dari N buah pengamatan dengan jarak yang sama dapat dikomposisikan kedalam gelombang sinus pada frekuensi, Amplitudo dan fase tertentu dengan batasan :

- a. Apabila n adalah bilangan ganjil, maka paling banyak dapat dicocokkan sebanyak $(n-1)/2$ gelombang sinus.
- b. Apabila n adalah bilangan genap, maka paling banyak dapat dicocokkan sebanyak $(n-2)/2$ gelombang sinus.

Secara umum tujuan dari analisis periodogram atau yang sering dikenal dengan analisis spektral ini bertujuan untuk:

1. Membantu Penetapan unsur random dalam deret data runtun waktu.

2. Membantu penetapan musiman dalam deret runtun waktu.
3. Membantu penetapan autokorelasi positif atau negatif, dimana untuk autokorelasi positif, frekuensi amplitudo yang rendah akan mendominasi sedangkan untuk autokorelasi negatif frekuensi amplitudo yang tinggi akan mendominasi.

Meskipun analisis spektral bukan merupakan titik pusat proses pemodelan ARIMA, tetapi analisis ini merupakan alat yang berguna dalam menetapkan model yang tepat bagi suatu deretan data runtun waktu.

(Makridakis, 1993)

Koefisien Autokorelasi Parsial

Autokorelasi parsial digunakan untuk mengukur tingkat keeratan antara x_t dan x_{t-k} , apabila pengaruh dari selisih waktu (lag time) 1,2,3,...,k-1 dianggap terpisah, tujuannya adalah untuk membantu menetapkan model ARIMA yang tepat untuk peramalan.

Untuk tujuan identifikasi, apabila proses tersebut adalah suatu proses Autoregresif (koefisien-koefisien autokorelasinya turun mendekati nol secara eksponensial), maka autokorelasi parsial dapat diuji untuk mengetahui orde dari proses tersebut. Dan apabila proses datanya adalah Moving Average (MA) maka autokorelasinya tidak akan menunjukkan orde dari proses MA tersebut karena nilai tersebut dibentuk untuk mencocokkan proses AR. Sedangkan apabila autokorelasi parsial tidak memperlihatkan penurunan nilai secara random setelah p time-lag melainkan menurun mendekati nol secara eksponensial, maka hal ini diasumsikan bahwa proses yang sebenarnya adalah MA.

Atau dengan kata lain, apabila hanya terdapat p autokorelasi parsial yang signifikansinya berbeda dari nol, maka diasumsikan proses tersebut adalah AR (p). Jika Autokorelasi parsialnya menurun mendekati nol secara eksponensial, proses tersebut diasumsikan sebagai proses MA.

3.3 Tahap-Tahap Pengolahan Data.

Data tentang debit aliran sungai Kali Garang Semarang diperlakukan sebagai sampel dan dianalisis dengan metode klasik dan metode Bootstrap, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. *Identifikasi model awal.*

Langkah ini bertujuan untuk mengetahui apakah model runtun waktu stasioner atau nonstasioner. Runtun waktu dikatakan stasioner apabila struktur probabilitasnya tidak berubah untuk setiap waktu (mean dan Varian konstan untuk setiap waktu), dan dikatakan nonstasioner apabila struktur probabilitasnya berubah untuk beberapa waktu.

2. *Estimasi model.*

Langkah ini bertujuan untuk mencari estimasi terbaik atau estimasi yang paling efisien untuk parameter-parameter dalam model runtun waktu.

Untuk data observasi yang cukup besar biasanya digunakan metode Kuadrat terkecil.

3. *Verifikasi model.*

Langkah ini adalah langkah pemeriksaan apakah model yang kita estimasi cukup cocok dengan data yang kita punya. Apabila terdapat penyimpangan

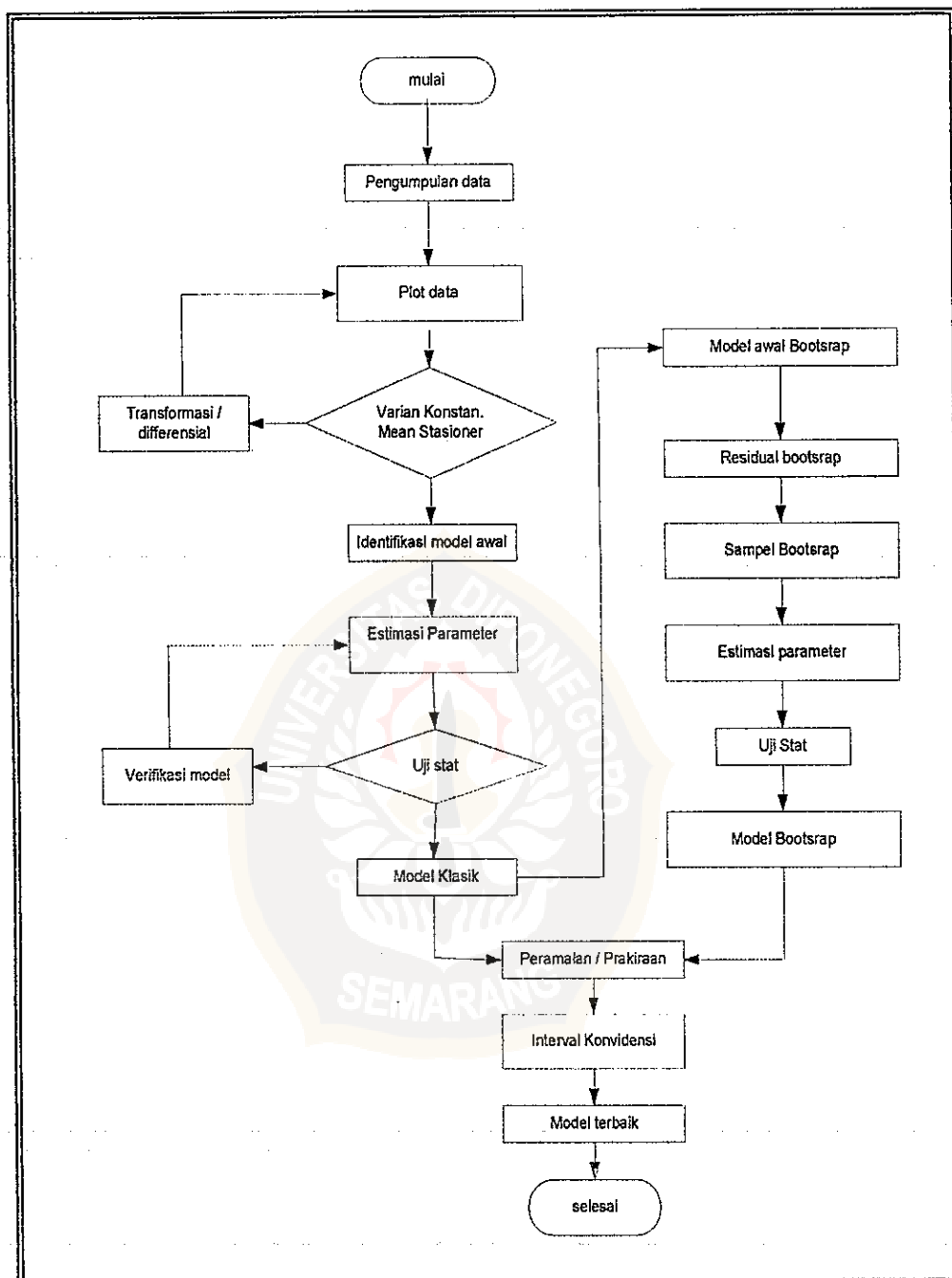
yang serius, kita harus menentukan model yang baru, yang kemudian diestimasi dan verifikasi. Apabila kemungkinan diperlukan model yang lebih luas, kita dapat melakukan overfitting model lain dengan parameter-parameter ekstra, dan selanjutnya kita lihat apakah model ini benar-benar lebih unggul.

4. *Pemilihan Model Terbaik.*

Pada langkah ini sudah dapat dipilih dan ditentukan model mana yang merupakan model terbaik yang dianggap dapat mewakili data yang ada. Model terbaik ditentukan dengan membandingkan nilai chi kuadrat hasil perhitungan dengan nilai chi kuadrat tabel, selain itu dengan mengikuti prinsip parsimoni yaitu model dengan parameter sesedikit mungkin.

5. *Peramalan / Prakiraan.*

Setelah diperoleh model terbaik, model tersebut dapat digunakan untuk memprakirakan besarnya debit banjir yang akan terjadi pada masa yang akan datang.



Gambar 3.1

Bagan Alir Penelitian Prakiraan Banjir Di Kota Semarang